



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Il Joong Kim et al.

Docket: 8729-221 (IB200302-022)

Serial No.: 10/672,839

Group: Art Unit 2817

Filed: September 26, 2003

For: SOUND SIGNAL GENERATING APPARATUS AND METHOD
FOR REDUCING POP NOISE

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Attached herewith is a certified copy of Korean Application No.
03-28174 filed May 2, 2003 from which priority is claimed in the above-identified
application under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

F. CHAU & ASSOCIATES, LLC


Frank Chau

Reg. No. 34,136

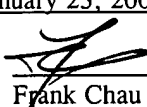
Attorney for Applicant(s)

F. CHAU & ASSOCIATES, LLC
1900 Hempstead Turnpike, Suite 501
East Meadow, NY 11554
Tel.: (516) 357-0091
Fax: (516) 357-0092
FC/pg

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8(a)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States
Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope, addressed to the: Commissioner for Patents,
P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on January 23, 2004.

Dated: 1/23/04


Frank Chau



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0028174
Application Number

출원년월일 : 2003년 05월 02일
Date of Application MAY 02, 2003

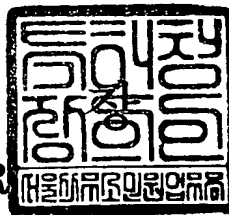
출원인 : 삼성전자주식회사 외 1명
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD., et al.



2003 년 12 월 24 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0007
【제출일자】	2003.05.02
【국제특허분류】	H03F
【발명의 명칭】	신호 발생장치 및 신호 발생방법
【발명의 영문명칭】	Signal generating apparatus and signal generating method
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【출원인】	
【명칭】	주식회사 디지털엔아날로그
【출원인코드】	1-2000-040682-4
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【대리인】	
【성명】	정상빈
【대리인코드】	9-1998-000541-1
【포괄위임등록번호】	2003-003437-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김일중
【성명의 영문표기】	KIM, Il Joong
【주민등록번호】	690314-1405215
【우편번호】	449-843
【주소】	경기도 용인시 수지읍 상현리 상현마을 현대5차아파트 202동 1101호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조국춘
【성명의 영문표기】	CHO, Goog Chun

【주민등록번호】 641226-1624011
【우편번호】 435-040
【주소】 경기도 군포시 산본동 장미아파트 1135동 1302호
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
이영필 (인) 대리인
정상빈 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 21 면 21,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 50,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 위임장_1통

【요약서】**【요약】**

파워-온시, 파워-오프시, 뮤트-온시, 또는 뮤트-오프시 음성 재생장치에서 발생하는 팝 노이즈를 감소시키기 위한 신호 발생장치 및 신호 발생방법이 개시된다. 파워-온시 또는 뮤트-오프시 신호 발생장치에서 최초로 발생하는 펄스의 폭은 두 번째 이후에 발생하는 펄스의 폭의 절반이다. 또한 파워-오프시 또는 뮤트-온시 신호 발생장치에서 발생하는 펄스 열 중에서 n 번째 펄스의 폭은 상기 펄스 열 중에서 $(n-1)$ 번째 펄스의 폭의 절반이다.

【대표도】

도 1

【색인어】

D급 증폭기

【명세서】**【발명의 명칭】**

신호 발생장치 및 신호 발생방법{Signal generating apparatus and signal generating method}

【도면의 간단한 설명】

본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 음성 재생장치의 블록도를 나타낸다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 펄스신호 발생회로의 출력파형을 나타낸다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 신호 발생장치의 파워-온 시점에서의 스위칭 파형을 나타낸다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 신호 발생장치의 파워-오프 시점에서의 스위칭 파형을 나타낸다.

도 5는 하나의 전원을 갖는 하프-브리지(half-bridge)형 음성신호 재생장치의 회로도를 나타낸다.

도 6은 두 개의 전원들을 갖는 하프-브리지형 음성신호 재생장치의 회로도를 나타낸다.

도 7은 하나의 전원을 갖는 풀-브리지(full bridge)형 음성신호 재생장치의 회로도를 나타낸다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 음성 재생장치의 블록도를 나타낸다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 신호 발생장치의 뮤트-온/뮤트-오프 시점에서의 스위칭 파형을 나타낸다.

도 10은 종래의 신호 발생장치의 출력신호에 따른 음성신호 재생장치의 스피커의 전압의 과도응답 특성을 나타낸다.

도 11은 본 발명의 실시예에 따른 신호 발생장치의 출력신호에 따른 음성신호 재생장치의 스피커의 전압의 과도응답 특성을 나타낸다.

도 12는 본 발명의 실시예에 따른 신호 발생방법을 나타내는 흐름도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <14> 본 발명은 신호 발생장치 및 신호 발생방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 음성 재생장치(예컨대 D급 증폭기)로 전원이 투입된 후 최초로 스위칭 동작이 시작 될 때, 상기 음성 재생장치로 공급되는 전원을 차단할 때, 뮤트-온(mute-on) 또는 뮤트-오프(mute-off)시에 상기 음성 재생장치에서 발생하는 팝 노이즈를 감소시키기 위한 신호 발생장치 및 신호 발생방법에 관한 것이다.
- <15> 일반적으로 음성신호(audio signal)를 증폭시키기 위한 음성신호 증폭기는 전원 증폭 동작 단계에 따라 A급, B급, AB급, 그리고 D급 증폭기 등으로 분류된다.
- <16> A급 증폭기는 음질이 우수하지만, 가격이 상대적으로 비싼 단점과 바이어스 전류를 최대 출력보다 크게 걸어야 하므로 효율성이 매우 낮다. 이는 신호의 출력이 없어도 트랜지스터는 항상 전류가 통하는 상태로 있어야 하는 단점을 가지고 있다.

- <17> B급 증폭기는 바이어스 전류가 없다. 따라서 신호가 출력되지 않을 때는 전력소모가 거의 없으므로, 효율이 매우 좋다. 그러나 크로스오버 (Cross-over) 왜곡이라고 부르는 작은 신호에도 신호의 왜곡이 크게 일어나는 단점을 가지고 있다
- <18> C급 증폭기는 바이어스 전류가 없다는 점에서 B급 증폭기와 유사하지만, 매우 좁은 대역에서 동작하므로 음성용으로 거의 사용하지 않는다. 또한 C급 증폭기는 20kHz 이상에서 사용하며 주로 신호를 동조하는데 사용한다.
- <19> AB급 증폭기는 두개의 트랜지스터로 동작하는 점이 B급 증폭기와 유사하지만, 입력이 없을 때에도 미소한 바이어스 전류가 흐르는 점이 B급과 다르다. 무입력 바이어스 전류가 증폭기의 효율을 약간 떨어뜨리지만, 크로스오버 왜곡을 거의 완전히 보정해 준다. 이런 증폭기를 AB급 증폭기라 부르는 것은 작은 출력에서는 (무신호 바이어스 전류와 같은 출력) A급 증폭기처럼 동작하고, 큰 출력에서는 B급 증폭기처럼 동작하기 때문이다. 이런 이유로 대부분 상업용 앰프는 대부분 AB급이다.
- <20> D급 증폭기는 펄스 폭 변조 (Pulse-width modulation, PWM) 방식을 사용하며, B급 증폭기보다 효율이 높다. B급 증폭기는 효율성이 뛰어나나 트랜지스터의 선형구간을 이용하기 때문에 78% 이상의 효율을 낼 수 없다. D급 증폭기는 트랜지스터를 스위칭 모드로만 동작시키기 때문에 최소의 전력 손실이 있다. 따라서 최대 출력에서 효율이 80% 이상이 되고, A급, AB급 증폭기에는 미치지 못하지만, 선형성도 뛰어나 왜곡이 적다.
- <21> 반면 D급 증폭기는 PWM 방식을 사용하기 때문에 트랜지스터의 스위칭 노이즈를 제거하기 위해 저역통과필터 (Low Band Pass Filter)를 거쳐야 한다. 이 필터는 위상 이동과 왜곡을 가져온다. 저역통과필터는 고역을 감쇠시키기 때문에 고음이 좋은 D급 증폭기를 만들기 힘들다.

<22> 또한 매우 뛰어난 전역(Full range)증폭기를 구현하기 위하여 스위칭 주파수가 40 kHz 이상이 되어야 하며, 우수한 저역통과필터를 채택하여야 한다. 특히 전원이 켜지고 꺼질 때, 또는 뮤트 신호가 온 (ON) 또는 오프 (OFF) 될 때, 스위칭 팝 노이즈 (Pop noise)가 심하며, 이들 문제점이 제거된 D급 증폭기의 개발이 필요하게 되었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<23> 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는 음성 재생장치로 전원을 투입한 후 최초로 스위칭 동작이 시작 될 때, 상기 음성 재생장치로 공급되는 전원을 차단할 때, 또는 뮤트 온, 또는 뮤트 오프시에 발생하는 팝 노이즈를 제거하기 위한 신호 발생장치 및 신호 발생방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<24> 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.

<25> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

<26> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 음성 재생장치의 블록도를 나타낸다. 도 1을 참조하면, 음성 재생장치(100)는 신호 발생장치(200) 및 음성신호 재생장치(300)를 구비한다. 신호 발생장치(200)는 음성신호 재생장치(300)를 구동하기 위한 스위칭 신호를 발생한다. 신호 발생장치(200)는 전원감지회로(110), 펄스신호 발생회로(120), 음성 신호 프로세서(130), 제1 선택회로(140), 제2선택회로 (150) 및 데드 타임 제어회로(160)를 구비한다.

- <27> 전원감지회로(110)는 파워(전원)가 공급되는 것(이하 '파워-온'이라 한다.)을 감지하고, 그 감지결과로서 제1감지신호(DET1)를 펄스신호 발생회로(120)로 출력한다.
- <28> 전원감지회로(110)는 공급되던 파워(전원)가 차단되는 것(이하 '파워-오프'라 한다.)을 감지하고, 그 감지결과로서 제2감지신호(DET2)를 음성신호 프로세서 (130)로 출력한다. 즉, 전원감지회로(110)는 음성 신호 프로세서(130)로부터 출력되는 펄스 폭 변조 주기(PPS)에 응답하여 파워-오프시 제2감지신호(DET2)의 발생시점을 제어한다.
- <29> 또한, 전원감지회로(110)는 제어신호(SEL)를 펄스신호 발생회로(120), 제1선택회로(140) 및 제2선택회로(150)로 출력한다. 상기 제어신호(SEL)는 소정의 시간이 경과된 후 상태를 천이(예컨대 논리 '로우'에서 논리 '하이'로 천이)한다.
- <30> 펄스신호 발생회로(120)는 제1감지신호(DET1) 및 제어신호(SEL)에 응답하여 펄스 폭 변조를 통하여 제1펄스 열(PUL1) 및 제2펄스 열(PUL2)을 강제적으로 발생한다. 제1펄스 열(PUL1) 및 제2펄스 열(PUL2)은 서로 상보적인 위상을 갖는 펄스열 (도 2a) 또는 동일한 위상을 갖는 펄스 열(도 2b)일수 있다. 펄스신호 발생회로 (120)는 제1감지신호(DET1) 및 제어신호(SEL)의 조합에 응답하여 적어도 하나의 펄스 열(PUL1, PUL2)을 발생한다.
- <31> 음성 신호 프로세서(130)는 파워-온 후 음성신호(AUDIO)를 수신하고, 상기 수신된 음성 신호(AUDIO)를 펄스 폭 변조하고, 펄스 폭 변조된 신호(APWM)를 출력한다. 따라서 음성 신호 프로세서(130)는 펄스 폭 변조기로 구현될 수 있다. 또한, 음성 신호 프로세서(130)는 펄스 폭 변조 주기(PPS)를 전원감지회로(110)로 출력하고, 전원감지회로(110)로부터 출력되는 제2감지신호(DET2)에 응답하여 비활성화된다.

- <32> 제1선택회로(140)는 제어신호(SEL)에 응답하여 펄스신호 발생회로(120)로부터 출력되는 제1펄스열(PUL1) 또는 음성 신호 프로세서(130)의 출력신호(APWM)를 출력한다. 제1선택회로(140)는 MUX로 구현될 수 있다.
- <33> 제2선택회로(150)는 제어신호(SEL)에 응답하여 펄스신호 발생회로(120)로부터 출력되는 제2펄스열(PUL2) 또는 음성 신호 프로세서(130)로부터 출력되는 펄스폭 변조된 신호(APWM)를 출력한다. 제2선택회로(150)는 MUX로 구현될 수 있다.
- <34> 제1선택회로(140) 및 제2선택회로(150)로 구현되는 선택회로는 펄스열(PUL1, PUL2) 또는 펄스폭 변조된 신호(APWM)를 출력한다.
- <35> 데드 타임 제어회로(160)는 제1선택회로(140)의 출력신호(MUXA) 및 제2선택회로(150)의 출력신호(MUXB)를 수신하고, 수신된 각 신호(MUXA, MUXB)에 소정의 데드 타임(dead time)을 설정한 후, 상기 데드 타임을 갖는 제1스위칭 신호(PWMA) 및 제2스위칭 신호(PWMB)를 출력한다.
- <36> 제1스위칭 신호(PWMA) 및 제2스위칭 신호(PWMB)는 도 5 내지 도 7에 도시된 음성신호 재생장치(300)에 포함된 적어도 두 개의 MOS 트랜지스터들의 게이팅 신호로서 각 MOS 트랜지스터의 게이트로 입력된다.
- <37> 상기 데드 타임은 도 5 내지 도 7에 각각 도시된 음성신호 재생장치(300)의 각 MOS 트랜지스터(501, 503, 701, 703)가 동시에 턴-온(turn-on)되거나 턴-오프(turn-off)되는 것을 방지하기 위하여 설정된 지연시간이다.
- <38> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 펄스신호 발생회로의 출력파형을 나타낸다.
- <39> (a)는 도 5 내지 도 7 각각에 도시된 MOS 트랜지스터(501, 703)가 NMOS 트랜지스터이고, MOS트랜지스터(503, 701)가 NMOS 트랜지스터인 경우를 위한 스위칭 파형이다. (b)는 도 5 내지

도 7 각각에 도시된 MOS 트랜지스터(501, 703)가 PMOS 트랜지스터이고, MOS 트랜지스터(503, 701)가 NMOS 트랜지스터인 경우를 위한 스위칭 파형이다.

- <40> 도 5는 하나의 전원을 갖는 하프-브리지(half-bridge)형 음성신호 재생장치(300)의 회로도를 나타낸다. 그림 5에 도시한 바와 같이 음성신호 재생장치(300)는 트랜지스터 (501, 503)를 포함한다. 각 트랜지스터 (501, 503)의 드레인 (Drain)과 소오스 (Source) 사이에는 대응되는 다이오우드 (M1, M2)가 각각 접속된다.
- <41> 음성신호 재생장치 (300)는 도 6에 나타난 회로도나 같이 두 개의 전원들을 갖는 하프-브리지형 음성신호 재생장치를 사용할 수 있으며, 도 7과 같은 하나의 전원을 갖는 풀-브리지 (full bridge)형 음성신호 재생장치를 사용할 수 있으며, 이와 유사한 다른 음성신호 재생장치도 사용할 수 있다. 이하 설명의 편의상 그림 5에 나타난 음성신호 재생장치(300)로 본 발명을 설명한다. 그렇지만, 본 발명은 그림 5의 음성신호 재생장치에 한정되지는 않는다.
- <42> 음성신호 재생장치(300)에서 저주파 대역 필터로는 인덕터(L) 및 커패시터(C)로 구성되는 무손실 2차 필터가 사용된다. 무손실 2차 필터는 인덕터(L) 및 커패시터(C)로 구성되고, 커패시터(Cdc)는 직류 전압 차단을 위한 커패시터이다. 무손실 2차 필터를 통과한 음성신호는 스피커(505)를 구동한다.
- <43> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 신호 발생장치의 파워-온 시점에서의 스위칭 파형을 나타낸다. 제1스위칭 신호(PWMA) 및 제2스위칭 신호(PWMB)의 각 파형의 발생순서는 서로 바뀔 수 있다.
- <44> 도 1, 도 2, 도 3 및 도 5를 참조하면, 파워(PW)가 전원감지회로(110), 펄스신호 발생회로(120) 및 음성신호 프로세서(130)로 공급되면, 전원감지회로(110)는 공급되는 파워(PW)의 상

태를 감지하고, 그 감지결과로서 활성화("H")된 제1감지신호(DET1)를 펄스신호 발생회로(120) 출력하고, 비활성화("L")된 제어신호(SEL)를 제1선택회로(140)로 출력한다.

- <45> 펄스신호 발생회로(120)는 활성화된 제1감지신호(DET1)에 응답하여 제1펄스열(PUL1) 및 제2펄스열(PUL2)을 발생한다. 이때 발생하는 각 펄스열(PUL1, PUL2)의 파형은 도 2(a) 및 도 2(b)에 예시적으로 도시되어 있다. 음성신호 프로세서(130)는 펄스 폭 변조된 신호(APWM)를 출력한다.
- <46> 제1선택회로(140)는 비활성화("L")된 제어신호(SEL)에 응답하여 제1펄스열 (PUL1)을 선택된 신호(MUXA)로서 데드 타임 제어회로(160)로 출력하고, 제2선택회로(150)는 비활성화("L")된 제어신호(SEL)에 응답하여 제2펄스열(PUL2)을 선택된 신호(MUXB)로서 데드 타임 제어회로(160)로 출력한다.
- <47> 데드 타임 제어회로(160)는 소정의 데드 타임(DT)이 설정된 제1스위칭 신호 (PWMA) 및 제2스위칭 신호(PWMB)를 도 5 내지 도 7에 도시된 음성신호 재생장치(300)의 MOS 트랜지스터로 각각 출력한다.
- <48> 도 2(a) 및 도 3을 참조하면, 제1펄스열(PUL1) 중에서 최초로 발생하는 제1펄스(201)의 폭(Tonf)은 n (n 은 2이상의 자연수)번째 발생하는 각 펄스(203, 205)의 폭(Ton)보다 작다.
- <49> 또한 제 1펄스(201)는 제2펄스열(PUL2)에서 발생하는 각 펄스(202, 204)의 폭 (Ton)보다 작다. 본 발명에 따르면, 제1펄스열 (PUL1)의 제 1펄스 (201)의 폭은 제1펄스열(PUL1)의 n (n 은 2이상의 자연수)번째 발생하는 각 펄스(203, 205)의 폭(Ton) 및 제2펄스열(PUL2)에서 발생하는 각 펄스(202, 204)의 절반인 것이 바람직하다.

- <50> 또한, 제1펄스열(PUL1)의 제1펄스(202)의 폭(Tonf)은 각 펄스(203, 205)의 주기(Tsw)의 1/4인 것이 바람직하다. 각 펄스(202, 203, 204, 205)의 주기(Tsw)는 PWM 주기이며, 제1펄스열(PUL1)의 제 1펄스(201)의 폭(Tonf)을 제외하고 나머지 펄스(202, 203, 204, 205)의 폭(Ton)은 거의 동일하다.
- <51> 따라서 파워-온 후 도 5 내지 도 7에 도시된 음성 재생장치는 최초로 발생된 펄스(201)에 응답하여 최초로 스위칭 동작을 하는 경우, 상기 스위칭 동작에 의하여 발생하는 과도응답이 최소화되므로, 상기 과도응답에 의하여 발생하는 팝 노이즈는 최소화된다.
- <52> 소정의 시간이 경과되면 제어신호(SEL)는 비활성화("L")에서 활성화("H")로 변하고, 펄스 신호 발생회로(120)는 활성화된 제어신호(SEL)에 응답하여 디스에이블된다. 이때 제1선택회로(140) 및 제2선택회로(150)는 음성신호 프로세서(130)로부터 출력되는 펄스 폭 변조된 신호(APWM)를 선택하고, 이를 출력신호(MUXA, MUXb)로서 데드 타임 제어회로(160)로 출력한다.
- <53> 상기 소정의 시간은 음성 재생장치(100)의 제조회사로부터 디폴트(default)로 설정될 수도 있고, 사용자에게 의하여 임의로 설정될 수도 있다.
- <54> 데드 타임 제어회로(160)는 소정의 데드 타임(DT)이 설정된 제1스위칭 신호(PWMA) 및 제2스위칭 신호(PWMB)를 도 5 내지 도 7에 도시된 음성신호 재생장치(300)의 각 MOS 트랜지스터(501, 503, 701, 703)로 각각 출력한다. 상기 소정의 데드 타임 (DT)은 각 트랜지스터 (501, 503, 701, 703)가 동시에 턴-온 또는 턴-오프 되는 것을 방지하기 위하여 설정된 타임이다. 본 발명에 따르면, 제1스위칭 신호(PWMA) 및 제2스위칭 신호(PWMB)중 하나만 데드 타임 (DT)이 설정되면 상기 목적을 달성할 수 있다. 따라서 각 MOS 트랜지스터(501, 503, 701, 703)는 대응되는 스위칭 신호(PWMA, PWMB)에 응답하여 스위칭된다.

- <55> 도 3을 참조하면, 신호 발생장치(200)는 파워-온 후 소정의 시간이 경과될 때까지의 구간(TP)에서는 펄스신호 발생장치(120)로부터 출력되는 각 펄스열(PUL1, PUL2)을 스위칭 신호(PWMA, PWMB)로서 출력한다. 이를 "시작 모드"라 한다.
- <56> 그리고 신호 발생장치(200)는 소정의 시간이 경과된 후의 구간(Ta)에서는 음성 신호 프로세서(130)로부터 출력되는 펄스 폭 변조된 신호(APWM)를 스위칭 신호(PWMA, PWMB)로서 출력한다. 이를 "음성 PWM 모드"라 한다.
- <57> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 신호 발생장치의 파워-오프 시점에서의 스위칭 파형을 나타낸다. 본 발명에 따르면 제1스위칭 신호(PWMA, PWMB) 및 제2스위칭 신호(PWMB)의 각 파형의 발생순서는 서로 바뀔 수 있다.
- <58> 도 1 및 도 4를 참조하면, 파워-온 동안(이 경우 제어신호(SEL)는 활성화("H")상태를 유지한다.), 음성 신호 프로세서(130)는 PWM 주기마다 각 스위칭 신호(PWMA, PWMB)의 온 구간(Ton1, Ton2)을 시간적으로 측정하고, 측정된 값(PPS)을 전원감지회로(110)로 출력한다.
- <59> 여기서 PWM주기는 일정하고, 각 스위칭 신호(PWMA, PWMB)의 온 구간(Ton1, Ton2)은 음성 신호(AUDIO)에 따라 가변적이다. 상기 시간은 카운터를 이용하여 측정할 수 있다.
- <60> 전원감지회로(110)는 측정된 값(PPS)을 소정의 저장장치(미도시)에 저장하고 PWM주기마다 측정된 값(PPS)을 갱신한다. 상기 측정된 값(PPS)은 공급되는 파워(PW)가 차단되는 경우 발생하는 팝 노이즈를 감소시키기 위한 펄스(403)의 폭(Ton2f)을 제어하기 위하여 사용된다.
- <61> 파워-오프의 경우, 전원감지회로(110), 펄스신호 발생회로(120) 및 음성 신호 프로세서(130)는 디스에이블된다. 전원감지회로(110)는 파워-오프를 감지하고, 그 감지결과에 따른 제2

감지신호(DET2)를 음성 신호 프로세서(130)로 출력한다. 음성 신호 프로세서(130)는 제2감지신호(DET2)에 응답하여 펄스 폭 변조 동작을 중단한다.

<62> 여기서 제2감지신호(DET2)는 스위칭 신호(PWMA; 402)의 온 구간(Ton2)의 절반이 되는 시점에 비활성화된다. 따라서 파워(PW)가 차단되는 시점에서 발생된 펄스(403)의 폭(Ton2f)은 차단 직전에 발생된 펄스(402)의 폭(Ton2)보다 작다.

<63> 파워(PW)가 차단되는 시점에서 발생된 펄스(403)의 폭(Ton2f)은 차단 직전에 발생된 펄스(402)의 폭(Ton2)의 절반인 것이 바람직하다. 또한, 파워(PW)가 차단되는 시점에서 발생된 펄스(403)의 폭(Ton2f)은 PWM 주기의 1/4인 것이 바람직하다.

<64> 즉, 제2감지신호(DET2)는 음성 신호 프로세서(130)의 출력신호(APWM) 중에서 (n)번째 신호(903)의 폭(Ton2f)을 (n-1)번째 신호(902)의 폭(Ton2)의 절반이 되도록 제어하는 신호이다.

<65> 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 음성 재생장치의 블록도를 나타낸다. 음성 PWM 모드로 동작하고 있던 신호 발생장치(810)는 뮤트 신호(/MUTE)에 응답하여 스위칭 신호의 온(on) 구간을 제어한다.

<66> 도 10의 음성 재생장치(800)는 신호 발생장치(810) 및 음성신호 재생장치(300)를 구비한다. 신호 발생장치(810)는 전원감지회로(110), 펄스신호 발생회로(120), 음성 신호 프로세서(141), 제1선택회로(140), 제2선택회로(150), 데드 타임 제어회로(160) 및 논리게이트(820)를 구비한다.

<67> 전원감지회로(110)는 전원(PW)이 공급되는 것을 감지하고, 그 감지 결과로서 프리 제어 신호(pre-control signal; PSEL)를 발생한다. 프리 제어신호(PSEL)는 도 1의 제어신호(SEL)와 실질적으로 동일한 신호이다.

- <68> 음성 신호 프로세서(131)는 뮤트신호(/MUTE)에 응답하여 뮤트 제어신호 (CMUTE)를 논리게이트(820)로 출력한다. 뮤트신호(/MUTE)는 액티브 로우(active low)이다. 음성 신호 프로세서(131)는 음성 PWM 모드에서 PWM주기(정확하게는 펄스의 폭)를 이용하여 뮤트 제어신호 (CMUTE)가 비활성화되는 시점 및/또는 활성화되는 시점을 제어한다.
- <69> 그 이외의 음성 신호 프로세서(131)의 동작 및 기능은 도 1에 도시된 음성 신호 프로세서(130)의 동작 및 기능과 실질적으로 동일하다.
- <70> 논리게이트(820)는 AND게이트로 구성되며, 뮤트 제어신호(CMUTE) 및 프리 제어신호 (PSEL)를 수신하고, 두 신호들(CMUTE, PSEL)을 논리곱하고, 제어신호(SEL)를 발생한다.
- <71> 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 신호 발생장치의 뮤트-온/뮤트-오프 시점에서의 스위칭 파형을 나타낸다. 도 8 및 도 9를 참조하면, 신호 발생 장치(810)가 '음성 PWM 모드'로 동작하고 있을 때, 뮤트신호(/MUTE)는 논리 '하이'를 유지한다(이를 '뮤트-오프 모드'라 한다.). 이때 펄스신호 발생회로(120)는 디스에이블 상태를 유지한다.
- <72> 신호 발생장치(810)가 음성 PWM 모드로 동작하면서 뮤트-온 모드에서 뮤트 -오프 모드로 진입하는 경우, 신호 발생장치(810)는 음성 신호 프로세서(131)로부터 출력되는 펄스폭 변조된 신호(APWM)를 스위칭 신호(PWMA, PWMB)로서 출력한다.
- <73> 뮤트 동작을 실행시키는 경우(즉, '뮤트-온 모드'), 뮤트신호(/MUTE)는 논리 '로우(L)'로 천이한다. 음성 신호 프로세서(131)는 뮤트신호(/MUTE)에 응답하여 제어신호(SEL)를 논리 '로우(L)'로 천이시킬 시점을 제어하기 위한 뮤트 제어신호 (CMUTE)를 AND게이트(820)로 출력한다.

- <74> 즉, 음성 신호 프로세서(131)는 펄스폭 변조된 신호(APWM)의 펄스(901)의 온 구간(Ton1)을 이미 알고 있으므로, 뮤트-온 모드에서 발생하는 펄스(903)의 온 구간(Ton1f)을 제어하기 위한 뮤트 제어신호(CMUTE)를 발생할 수 있다.
- <75> AND게이트(810)는 논리 로우(L)상태를 갖는 뮤트 제어신호(CMUTE) 및 논리 하이(H)상태를 갖는 프리 제어신호(PSEL)에 응답하여 논리 로우(L)상태를 갖는 제어신호(SEL)를 출력한다. 음성 PWM 모드에서 제어신호(SEL)는 뮤트 제어신호(CMUTE)와 동일하게 상태를 천이한다.
- <76> 제1선택회로(140) 및 제2선택회로(140)는 논리 로우(L)상태를 갖는 제어신호 (SEL)에 의하여 스위칭된다. 제1선택회로(140) 및 제2선택회로(150)의 스위칭 시점은 펄스(903)의 온 구간(Ton1f)이 펄스(901)의 온 구간(Ton1)보다 소정의 시간만큼 작게되는 시점이다. 음성 신호 프로세서(131)는 뮤트-온 모드에서도 계속하여 출력신호(APWM)를 발생한다.
- <77> 제1선택회로(140) 및 제2선택회로(150)의 스위칭 시점은 펄스(903)의 온 구간(Ton1f)이 펄스(901)의 온 구간(Ton1)의 절반인 것이 바람직하다. 따라서 펄스 (903)에 응답하여 도 5내지 도 7에 도시된 음성신호 재생장치(300)에서 발생하는 팝 노이즈는 펄스(901)에 응답하여 음성신호 재생장치(300)에서 발생하는 팝 노이즈보다 상당히 감소한다.
- <78> 또한, 뮤트-온 모드를 해제하는 경우(즉, 뮤트-오프 모드로 되돌아가는 경우), 뮤트신호(/MUTE)는 논리 '하이(H)'로 천이한다.
- <79> 음성 신호 프로세서(131)는 뮤트신호(/MUTE)에 응답하여 제어신호(SEL)를 논리 '하이(H)'로 천이시킬 시점을 제어하기 위한 뮤트 제어신호(CMUTE)를 AND게이트 (820)로 출력한다.

- <80> 즉, 음성 신호 프로세서(131)는 뮤트-오프시의 출력신호인 펄스 폭 변조된 신호(APWM)의 펄스(909)의 온 구간(Ton3)을 이미 알고 있으므로 뮤트-오프 시 발생하는 펄스(905)의 온 구간(Ton3f)을 제어하기 위한 뮤트 제어신호(CMUTE)를 발생할 수 있다.
- <81> AND게이트(820)는 논리 하이(H)상태를 갖는 뮤트 제어신호(CMUTE) 및 논리 하이(H)상태를 갖는 프리 제어신호(PSEL)에 응답하여 논리 하이(H)상태를 갖는 제어신호(SEL)를 출력한다.
- <82> 제1선택회로(140) 및 제2선택회로(150)는 논리 하이(H)상태를 갖는 제어신호 (SEL)에 의하여 스위칭된다. 제1선택회로(140) 및 제2선택회로(150)의 스위칭 시점은 펄스(905)의 온 구간(Ton3f)이 펄스(909)의 온 구간(Ton3)보다 소정의 시간만큼 작게되는 시점이다.
- <83> 제1선택회로(140) 및 제2선택회로(150)의 스위칭 시점은 펄스(905)의 온 구간(Ton3f)이 펄스(909)의 온 구간(Ton3)의 절반이 되는 시점인 것이 바람직하다. 따라서 펄스(905)에 응답하여 도 5내지 도 7에 도시된 음성신호 재생장치(300)에서 발생하는 팝 노이즈는 펄스(909)에 응답하여 음성신호 재생장치(300)에서 발생하는 팝 노이즈보다 상당히 감소한다.
- <84> 뮤트-모드(뮤트-온 및 뮤트-오프를 모두 포함)에서, 음성 신호 프로세서 (131)는 뮤트 제어신호(CMUTE)를 출력한다. 즉, 도 9를 참조하면, 뮤트 제어신호 (CMUTE)는 뮤트-온 모드에서 n번째 펄스(903)의 폭(Ton1f)이 (n-1)번째 펄스(901)의 폭(Ton1)의 절반이 되도록 선택회로(140, 150)의 스위칭 시간을 제어하는 역할을 한다.
- <85> 또한, 뮤트 제어신호(CMUTE)는 뮤트-오프 모드에서 n번째 펄스(905)의 폭(Ton3f)이 (n-1)번째 펄스(909)의 폭(Ton3)의 절반이 되도록 제어하는 역할을 한다. 따라서 제어신호 (SEL)는 뮤트-온 모드로의 진입을 제어하는 신호 또는 뮤트-오프 모드로의 진입을 제어하는 신호로서 사용된다.

- <86> 도 10은 종래의 신호 발생장치의 출력신호에 따른 음성신호 재생장치의 스피커 전압의 과도응답 특성을 나타낸다. 이 경우 신호 발생장치는 파워-온, 파워-오프, 뮤트-온 및 뮤트-오프 모드에 무관하게 모두 동일한 펄스 폭을 갖는 진폭 변조된 신호를 출력한다.
- <87> 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 신호 발생장치의 출력신호에 따른 음성신호 재생장치의 스피커 전압의 과도응답 특성을 나타낸다.
- <88> 도 11에 도시된 필터 커패시터(C)의 양단의 전압(V_{c1})의 과도응답의 크기는 도 10에 도시된 필터 커패시터(C)의 양단의 전압(V_{c1})의 과도응답의 크기에 비하여 상당히 작음을 알 수 있다.
- <89> 즉, 도 5 내지 도 7에 도시된 음성 신호 재생장치(300)가 본 발명에 따른 신호 발생장치(200, 810)의 출력신호(PWMA, PWMB)에 응답하여 스위칭되는 경우에 발생하는 과도응답의 크기는 음성 신호 재생장치(300)가 모두 동일한 펄스 폭을 갖는 진폭 변조된 신호들에 응답하여 스위칭되는 경우에 발생하는 과도응답의 크기에 비하여 상당히 작다.
- <90> 따라서 본 발명에 따른 신호 발생장치(200, 810)의 출력신호(PWMA, PWMB)에 응답하여 음성 신호 재생장치(300)에서 발생하는 팝 노이즈는 상당히 감소한다.
- <91> 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 신호 발생방법을 나타내는 흐름도이다. 도 1, 도 8 및 도 12를 참조하면, 파워(PW)가 온 되는 경우(1201), 전원감지회로(110)는 파워-온 여부를 검출하고, 그 검출결과로서 제1감지신호(DET1)를 출력한다(1203).
- <92> 펄스신호 발생회로(120)는 제1감지신호(DET1)에 응답하여 도 2에 도시된 각 펄스열(PUL1, PUL2)을 발생한다(1205). 즉 파워-온 후 펄스신호 발생회로(110)로부터 최초로 발생되

는 펄스(201)의 폭(Tonf)은 두 번째 이후에 발생하는 각 펄스(202, 203, 204, 205)의 폭(Ton)의 절반이다.

<93> 전원감지회로(110)는 소정의 시간이 경과된 후 제어신호(SEL)의 상태를 논리 로우(L)에서 논리 하이(H)로 변화시킨다. 즉 상기 소정의 시간은 음성 신호 프로세서(130, 131)의 출력 신호인 펄스 폭 변조된 신호(APWM)가 안정화될 때까지 소요되는 시간이다.

<94> 펄스 폭 변조된 신호(APWM)가 안정화된 경우(1207), 제1선택회로(140) 및 제2선택신호(150)는 논리 하이(H)를 갖는 제어신호(SEL)에 응답하여 음성 PWM 모드를 수행한다.

<95> 파워가 오프되는 경우, 전원감지회로(110)는 파워-오프를 감지하고 그 감지결과로서 제2검출신호(DET2)를 음성 신호 프로세서(140)로 출력한다(1219). 도 4에 도시된 바와 같이 제2검출신호(DET2)는 펄스(403)의 폭(Ton2f)이 펄스(402)의 폭(Ton2)의 절반이 되는 시점에서 그 상태를 바꾼다. 따라서 음성 PWM 모드는 정지하고(1221), 파워는 오프된다(1223).

<96> 또한, 음성 신호 프로세서(131)는 뮤트신호(/MUTE)의 상태를 감지하고, 그 감지 결과에 따라 뮤트-온 모드의 진입여부를 판단한다(1211). 뮤트-온 모드로 진입하지 않는 경우 신호 발생장치(810)는 음성 PWM 모드를 수행한다.

<97> 신호 발생장치(1000)가 뮤트-온 모드로 진입하는 경우, 음성 신호 프로세서(131)는 뮤트 제어신호(CMUTE)를 AND 게이트(820)로 출력한다. 제1선택회로(140) 및 제2선택회로(150)는 펄스(903)의 폭(Ton1f)이 펄스(901)의 폭(Ton1)의 절반이 되는 시점에서 제어신호(SEL)에 응답하여 스위칭된다(1213).

- <98> 신호 발생장치(810)가 뮤트-온 모드로부터 해제되는 경우(즉, 뮤트-오프 모드를 수행하는 경우; 1215), 음성 신호 프로세서(131)는 뮤트 제어신호(CMUTE)를 AND 게이트(820)로 출력한다.
- <99> 제1선택회로(140) 및 제2선택회로(150)는 펄스(905)의 폭(Ton3f)이 펄스(909)의 폭(Ton3)의 절반이 되는 시점에서 제어신호(SEL)에 응답하여 스위칭되므로, 팝 노이즈를 제거할 수 있는 펄스(905)가 발생된다(1217).
- <100> 본 발명은 도면에 도시된 일 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

【발명의 효과】

- <101> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 스위칭 신호 발생장치 및 스위칭 신호 발생 방법은 파워-온시, 파워-오프시 및 뮤트-온, 또는 뮤트-오프 음성신호 재생장치(300)의 스위칭에 의하여 발생하는 과도응답을 감소시킬 수 있으므로, 상기 과도응답에 의하여 발생하는 팝 노이즈를 감소시키는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

펄스신호 발생회로에 있어서,

상기 펄스신호 발생회로는 적어도 하나의 펄스 열(pulse rows)을 발생하고,

상기 적어도 하나의 펄스 열 중에서 최초로 발생하는 펄스의 폭은 n (n 은 2보다 큰 자연수)번째 발생하는 펄스의 폭보다 작고,

상기 n 번째 발생하는 펄스의 폭과 $(n+1)$ 번째 발생하는 펄스의 폭은 동일한 것을 특징으로 하는 펄스신호 발생회로.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 최초로 발생하는 펄스의 폭은 상기 n (n 은 2보다 큰 자연수)번째 발생하는 펄스의 폭의 절반인 것을 특징으로 하는 펄스신호 발생회로.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 펄스 열중에서 각 펄스의 주기는 서로 동일한 것을 특징으로 하는 펄스신호 발생회로.

【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 첫 번째 발생한 펄스의 폭은 상기 각 펄스의 주기의 $1/4$ 인 것을 특징으로 하는 펄스 발생회로.

【청구항 5】

신호 발생장치에 있어서,

파워 -온을 감지하고, 그 감지결과에 따른 감지신호를 출력하는 전원감지회로; 및

상기 감지신호에 응답하여 적어도 하나의 펄스 열을 발생하는 펄스신호 발생회로를 구비하며,

상기 적어도 하나의 펄스 열 중에서 최초로 발생하는 펄스의 폭은 n (n 은 2보다 큰 자연수)번째 발생하는 펄스의 폭보다 작은 것을 특징으로 하는 신호 발생장치.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 적어도 하나의 펄스 열 중에서 상기 n 번째 발생하는 펄스의 폭과 $(n+1)$ 번째 발생하는 펄스의 폭은 서로 동일한 것을 특징으로 하는 신호 발생장치.

【청구항 7】

제5항에 있어서,

상기 첫 번째 발생하는 펄스의 폭은 상기 n (n 은 2보다 큰 자연수)번째 발생하는 펄스의 폭의 절반인 것을 특징으로 하는 신호 발생장치.

【청구항 8】

제5항에 있어서,

상기 펄스 열 중에서 각 펄스의 주기는 서로 동일한 것을 특징으로 하는 신호 발생장치.

【청구항 9】

제8항에 있어서,

상기 첫 번째 발생된 펄스의 폭은 상기 각 펄스의 주기의 1/4인 것을 특징으로 하는 신호 발생장치.

【청구항 10】

신호 발생장치에 있어서,

파워 -온을 감지하고, 그 감지 결과에 따른 제어신호들을 출력하는 전원감지회로;

상기 제어신호들에 응답하여 적어도 하나의 펄스 열을 발생하는 펄스신호 발생회로;

음성신호를 수신하여 펄스 폭 변조하고, 펄스 폭 변조된 신호를 출력하는 음성 신호 프로세서; 및

상기 제어신호들 중의 어느 하나의 신호에 응답하여 상기 펄스신호 발생회로의 출력신호 또는 상기 음성 신호 프로세서의 출력신호를 출력하는 선택회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 신호 발생장치.

【청구항 11】

제10항에 있어서,

상기 적어도 하나의 펄스 열 중에서 최초로 발생하는 펄스의 폭은 n (n 은 2보다 큰 자연수)번째 발생하는 펄스의 폭보다 작은 것을 특징으로 하는 신호 발생장치.

【청구항 12】

제10항에 있어서,

상기 적어도 하나의 펄스 열 중에서 상기 n 번째 발생하는 펄스의 폭과 $(n+1)$ 번째 발생하는 펄스의 폭은 서로 동일한 것을 특징으로 하는 신호 발생장치.

【청구항 13】

제10항에 있어서,

상기 첫 번째 발생하는 펄스의 폭은 상기 n (n 은 2보다 큰 자연수)번째 발생하는 펄스의 폭의 절반인 것을 특징으로 하는 신호 발생장치.

【청구항 14】

제10항에 있어서,

상기 펄스 열 중에서 각 펄스의 주기는 서로 동일한 것을 특징으로 하는 신호 발생장치.

【청구항 15】

제14항에 있어서,

상기 첫 번째 발생한 펄스의 폭은 상기 각 펄스의 주기의 $1/4$ 인 것을 특징으로 하는 신호 발생장치.

【청구항 16】

제10항에 있어서, 상기 신호 발생장치는,

상기 선택회로의 출력신호를 수신하여 소정의 데드 타임을 갖는 신호를 출력하기 위한 데드 타임 제어회로를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 신호 발생장치.

【청구항 17】

제10항에 있어서, 상기 적어도 하나의 펄스 열이 제1펄스 열 및 제2펄스 열을 포함하는 경우,

상기 선택회로는,

상기 제어신호들중의 상기 어느 하나의 신호에 응답하여 상기 제1펄스 열 또는 상기 음성 신호 프로세서의 출력신호를 출력하는 제1선택회로; 및

상기 제어신호들중의 상기 어느 하나의 신호에 응답하여 상기 제2펄스 열 또는 상기 음성 신호 프로세서의 출력신호를 출력하는 제2선택회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 신호 발생장치.

【청구항 18】

제17항에 있어서, 상기 신호 발생장치는,

상기 제1선택 회로의 출력신호와 상기 제2선택회로의 출력신호를 수신하고, 소정의 데드타임을 갖는 적어도 두 개의 스위칭 신호들을 출력하는 데드 타임 제어회로를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 신호 발생장치.

【청구항 19】

신호 발생장치에 있어서,

시작 모드; 및

음성 PWM 모드를 구비하며,

상기 신호 발생 장치는 상기 시작 모드에서 다수개의 펄스 열들을 발생하며, 상기 다수개의 펄스 열들 중에서 최초로 발생되는 펄스를 제외한 각 펄스의 폭은 서로 동일하며,

상기 신호 발생 장치는 상기 음성 PWM 모드에서 입력되는 음성신호를 펄스 폭 변조하고, 펄스 폭 변조된 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 신호 발생장치.

【청구항 20】

제19항에 있어서, 상기 최초로 발생하는 펄스의 폭은 상기 각 펄스의 폭보다 작은 것을 특징으로 하는 신호 발생장치.

【청구항 21】

제19항에 있어서, 상기 최초로 발생하는 펄스의 폭은 상기 각 펄스의 폭의 절반인 것을 특징으로 하는 신호 발생장치.

【청구항 22】

신호 발생장치에 있어서,

파워 -오프를 감지하고, 그 감지결과에 따른 감지신호를 출력하는 전원감지회로; 및

입력되는 음성신호를 펄스 폭 변조하고 펄스 폭 변조된 신호를 출력하는 음성 신호 프로세서를 구비하며,

상기 음성 신호 프로세서는 상기 감지신호에 응답하여 상기 펄스 폭 변조된 신호 중에서 (n-1)번째 신호의 폭보다 작은 폭을 갖는 n번째 신호를 발생하는 것을 특징으로 하는 신호 발생장치.

【청구항 23】

제22항에 있어서, 상기 n번째 신호의 폭은 상기 (n-1)번째 신호의 폭의 절반인 것을 특징으로 하는 신호 발생회로.

【청구항 24】

신호 발생 장치에 있어서,

입력되는 음성신호를 펄스 폭 변조하고, 펄스 폭 변조된 신호를 출력하고, 뮤트-모드에
서 뮤트 제어신호를 출력하는 음성 신호 프로세서;

상기 뮤트 제어신호에 응답하여 제어신호를 출력하는 논리 게이트; 및

상기 펄스 폭 변조된 신호 중에서 n 번째 신호의 폭이 $(n-1)$ 번째 신호의 폭의 절반이 되
는 시점에서 상태를 천이하는 제어신호에 응답하여 스위칭되는 선택회로를 구비하는 것을 특징
으로 하는 신호 발생회로.

【청구항 25】

제24항에 있어서, 상기 뮤트 모드는 뮤트-온 모드 및 뮤트-오프 모드를 포함하는 것을
특징으로 하는 신호 발생회로.

【청구항 26】

신호 발생방법에 있어서,

파워 -온을 감지하고, 그 감지결과에 따른 감지신호를 수신하는 단계; 및

상기 감지신호에 응답하여 적어도 하나의 펄스 열을 발생하는 단계를 구비하며,

상기 펄스 열 중에서 최초로 발생하는 펄스를 제외한 나머지 각 펄스의 폭은 서로 동일
한 것을 특징으로 하는 신호 발생 방법.

【청구항 27】

제26항에 있어서,

상기 펄스 열 중에서 최초로 발생하는 펄스의 폭은 상기 나머지 각 펄스의 폭보다 작은 것을 특징으로 하는 신호 발생방법.

【청구항 28】

제26항에 있어서,

상기 펄스 열 중에서 최초로 발생하는 펄스의 폭은 상기 나머지 각 펄스의 폭의 절반인 것을 특징으로 하는 신호 발생방법.

【청구항 29】

신호 발생 방법에 있어서,

펄스 열을 발생하는 단계;

제어신호를 수신하는 단계; 및

상기 제어신호에 응답하여 상기 펄스 열 중에서 (n-1)번째 펄스의 폭보다 작은 펄스 폭을 갖는 n번째 펄스를 발생하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 신호 발생방법.

【청구항 30】

제29항에 있어서,

상기 펄스 열 중에서 상기 n번째 펄스의 폭은 상기 (n-1)번째 펄스의 폭의 절반인 것을 특징으로 하는 신호 발생방법.

【청구항 31】

제29항에 있어서, 상기 제어신호는 파워-오프를 감지한 신호, 뮤트-온 모드로의 진입을 제어하는 신호 또는 뮤트-오프 모드로의 진입을 제어하는 신호인 것을 특징으로 하는 신호 발생방법.

【청구항 32】

음성 재생장치에 있어서,

파워 -온을 감지하고, 그 감지 결과에 따른 제어신호들을 출력하는 전원감지회로;

상기 제어신호들에 응답하여 적어도 하나의 펄스 열을 발생하는 펄스신호 발생회로;

음성신호를 수신하여 펄스 폭 변조하고, 펄스 폭 변조된 신호를 출력하는 음성 신호 프로세서;

상기 제어신호들 중의 어느 하나의 신호에 응답하여 상기 펄스 발생회로의 출력신호 또는 상기 음성 신호 프로세서의 출력신호를 출력하는 선택회로; 및

상기 선택회로의 출력신호를 음성신호로 변환하기 위한 음성신호 재생장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 음성 재생장치.

【청구항 33】

제32항에 있어서, 상기 적어도 하나의 펄스 열 중에서 최초로 발생하는 펄스의 폭은 $n(n$ 은 2보다 큰 자연수)번째 발생하는 펄스의 폭보다 작은 것을 특징으로 하는 음성 재생장치.

【청구항 34】

제32항에 있어서, 상기 첫 번째 발생하는 펄스의 폭은 상기 $n(n$ 은 2보다 큰 자연수)번째 발생하는 펄스의 폭의 절반인 것을 특징으로 하는 음성 재생장치.

【청구항 35】

음성 재생장치에 있어서,

파워 -온을 감지하고, 그 감지 결과에 따른 제어신호들을 출력하는 전원감지회로;

상기 제어신호들에 응답하여 적어도 하나의 펄스 열을 발생하는 펄스신호 발생회로;

음성신호를 수신하여 펄스 폭 변조하고, 펄스 폭 변조된 신호를 출력하는 음성 신호 프로세서;

상기 제어신호들 중의 어느 하나의 신호에 응답하여 상기 펄스 발생회로의 출력신호 또는 상기 음성 신호 프로세서의 출력신호를 출력하는 선택회로;

상기 선택회로의 출력신호를 수신하고, 소정의 데드 타임을 갖는 적어도 두 개의 신호들을 출력하는 데드 타임 제어회로; 및

상기 데드 타임 제어회로로부터 출력되는 상기 적어도 두 개의 신호들을 음성신호로 변환하기 위한 음성신호 재생장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 음성 재생장치.

【청구항 36】

제35항에 있어서, 상기 적어도 하나의 펄스 열 중에서 최초로 발생하는 펄스의 폭은 n (n 은 2보다 큰 자연수)번째 발생하는 펄스의 폭보다 작은 것을 특징으로 하는 음성 재생장치.

【청구항 37】

제35항에 있어서, 상기 첫 번째 발생하는 펄스의 폭은 상기 n (n 은 2보다 큰 자연수)번째 발생하는 펄스의 폭의 절반인 것을 특징으로 하는 음성 재생 장치.

【청구항 38】

신호 재생장치에 있어서,

입력되는 음성신호를 펄스 폭 변조하고, 펄스 폭 변조된 신호를 출력하고, 뮤트-모드에서 뮤트 제어신호를 출력하는 음성 신호 프로세서;

상기 뮤트 제어신호에 응답하여 제어신호를 출력하는 논리 게이트;

상기 펄스 폭 변조된 신호 중에서 n 번째 신호의 폭이 $(n-1)$ 번째 신호의 폭의 절반이 되는 시점에서 상태를 천이하는 제어신호에 응답하여 스위칭되는 선택회로; 및

상기 선택회로의 출력신호를 음성신호로 변환하기 위한 음성신호 재생장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 음성 재생장치.

【청구항 39】

신호 재생장치에 있어서,

입력되는 음성신호를 펄스 폭 변조하고, 펄스 폭 변조된 신호를 출력하고, 뮤트-모드에서 뮤트 제어신호를 출력하는 음성 신호 프로세서;

상기 뮤트 제어신호에 응답하여 제어신호를 출력하는 논리 게이트;

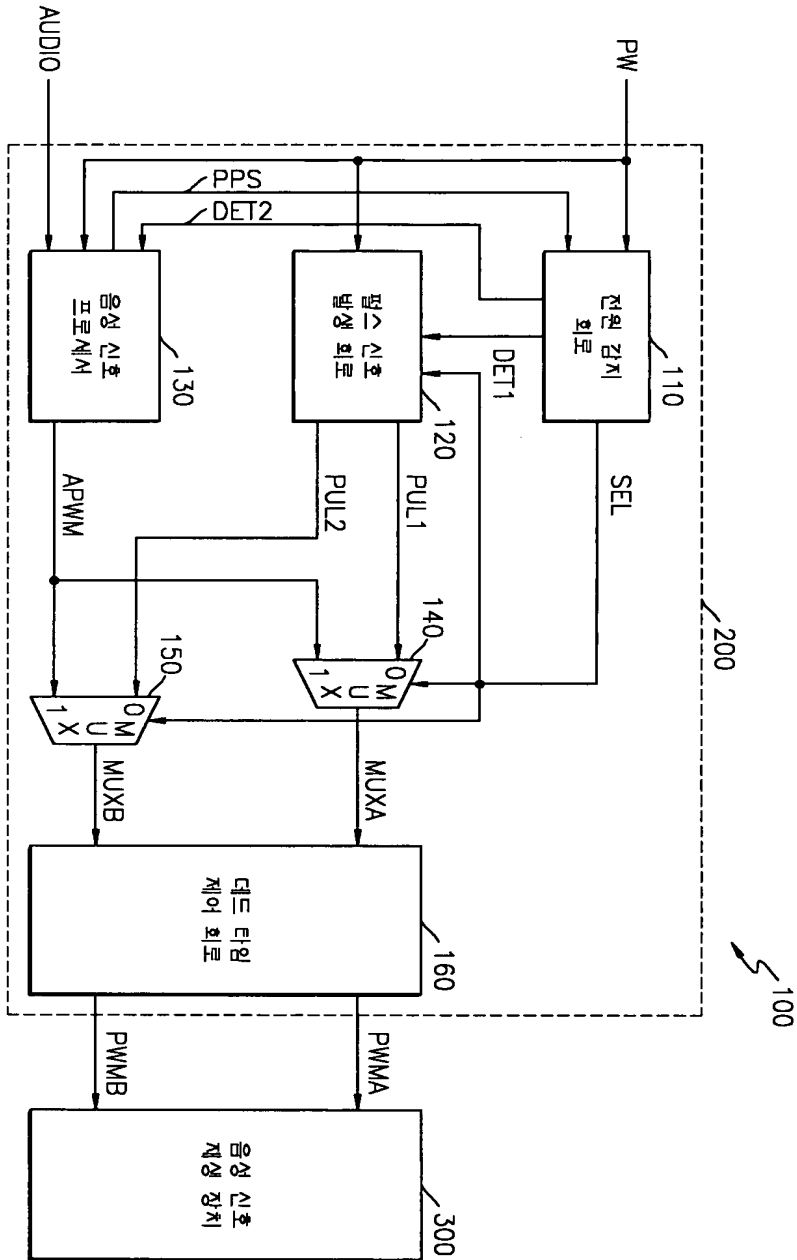
상기 펄스 폭 변조된 신호 중에서 n 번째 신호의 폭이 $(n-1)$ 번째 신호의 폭의 절반이 되는 시점에서 상태를 천이하는 제어신호에 응답하여 스위칭되는 선택회로;

상기 선택회로의 출력신호를 수신하고, 소정의 데드 타임을 갖는 적어도 두 개의 신호들을 출력하는 데드 타임 제어회로; 및

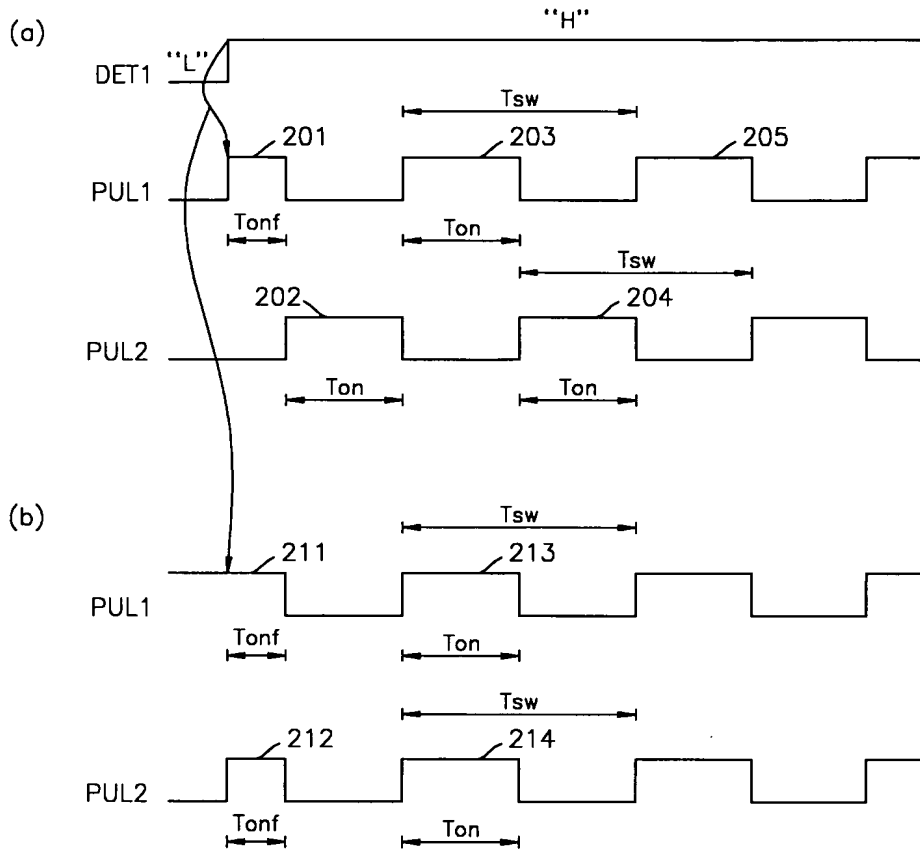
상기 데드 타임 제어회로로부터 출력되는 상기 적어도 두 개의 신호들을 음성신호로 변환하기 위한 음성신호 재생장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 음성 재생장치.

【도면】

【도 1】

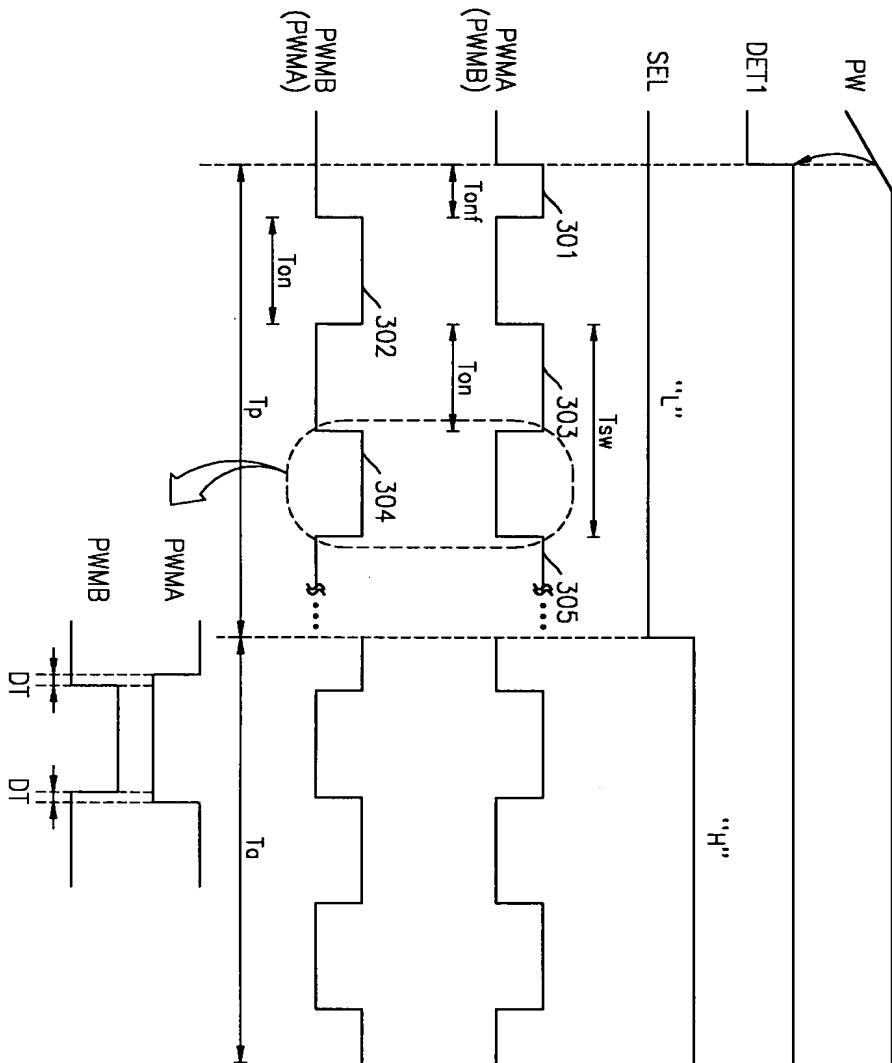


【도 2】

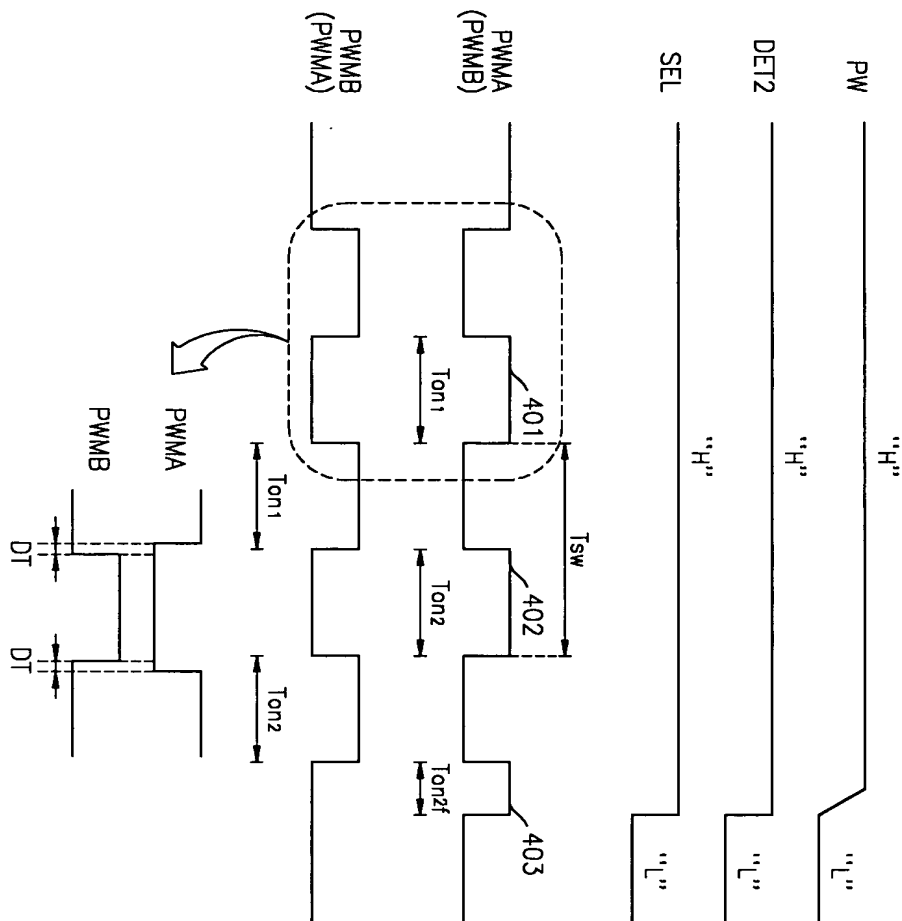




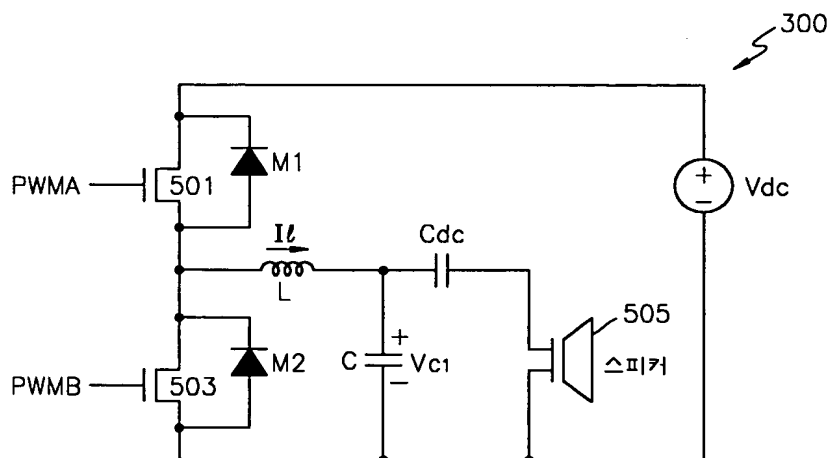
【도 3】



【도 4】

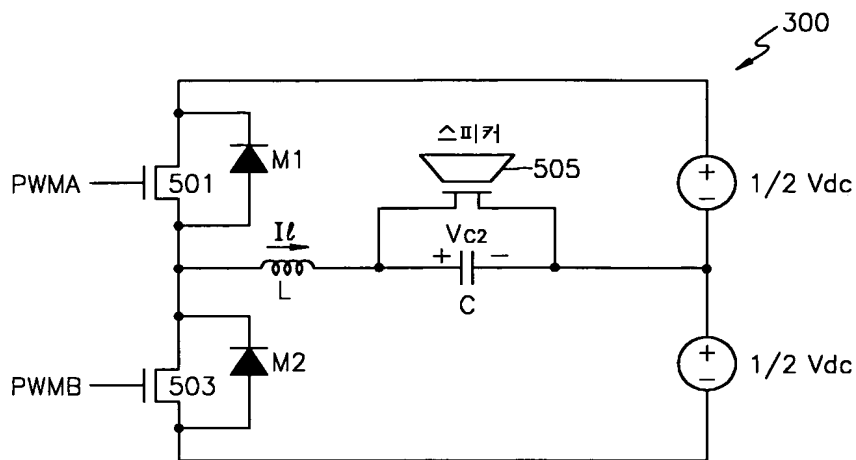


【도 5】

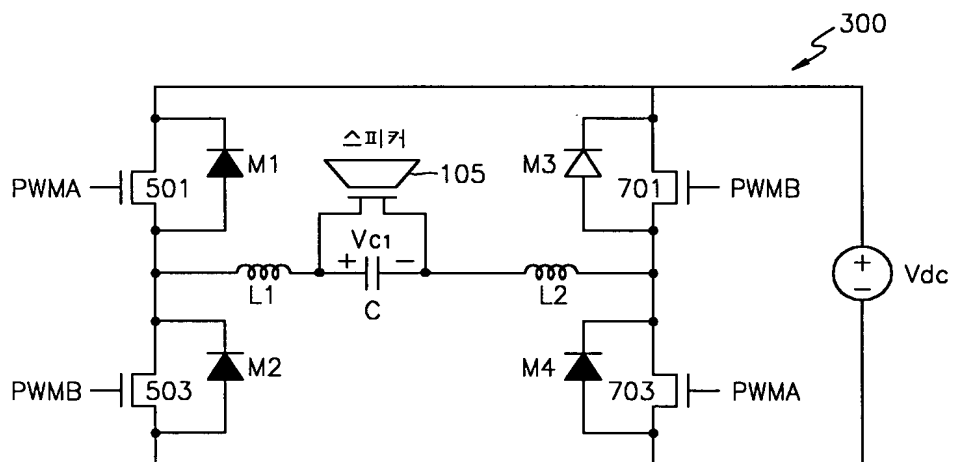




【도 6】

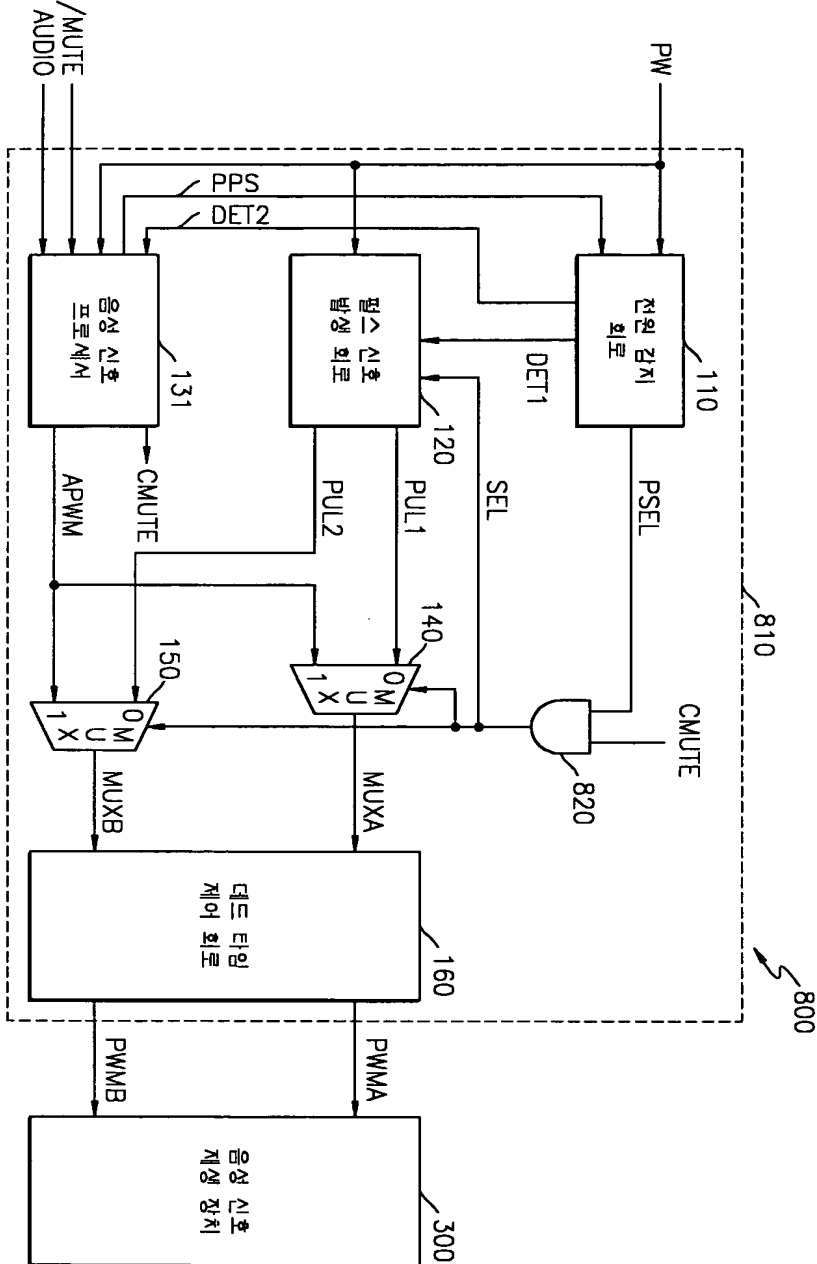


【도 7】



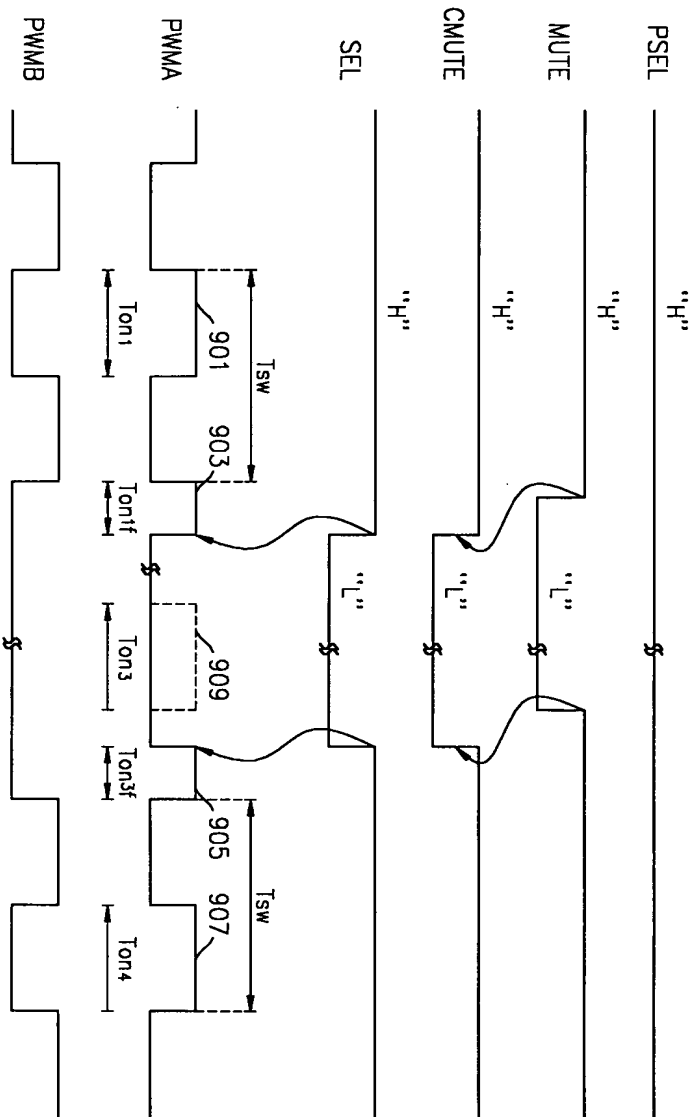


【내 8】



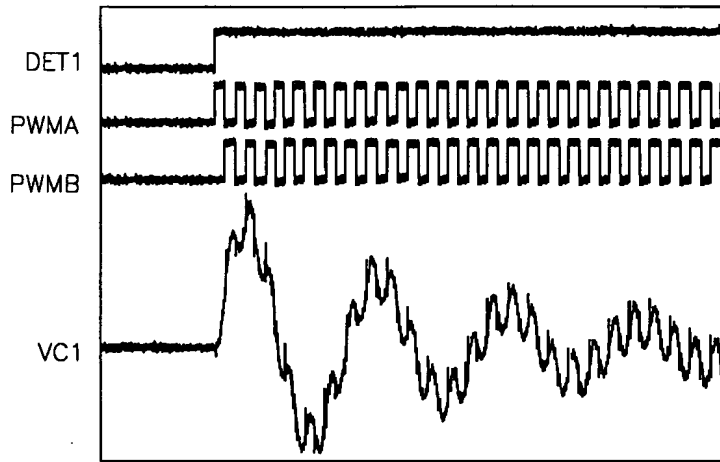


【표 9】

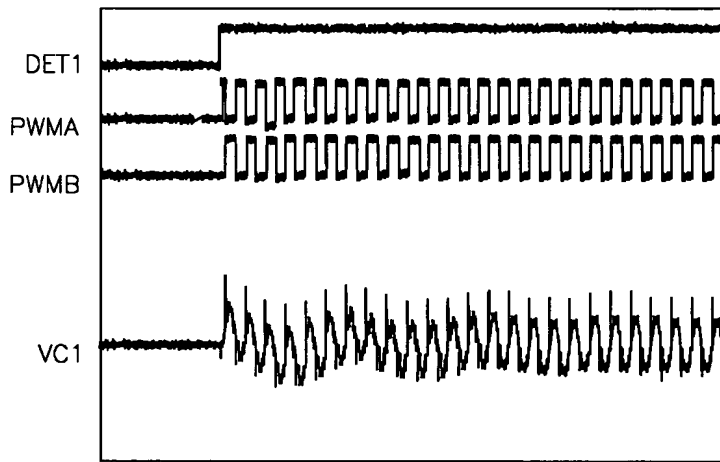




【도 10】



【도 11】



【도 12】

